

การพัฒนาแบบแผนการจัดการเรียนรู้แบบภาระงานเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้
แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการคิดขั้นสูง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

The development of the teaching model, which combines Task-Based
Learning Management with Inquiry-Based Learning Management and
Creativity-Based Learning, serves as the foundation for enhancing
higher-order thinking skills in Grade 5 students

พิสิฐศักดิ์ ดวงพรหม

Phisitsak Daungprom

โรงเรียนบ้านท่าข้าม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 6

Banthathakham School, Chiang Mai Primary Educational Service Area Office 6, Thailand

Corresponding Author, Email: dpphisit@gmail.com

Received: 2023-12-2; Revised: 2024-9-21; Accepted: 2024-9-25

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5; 2) สร้างและตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และ 3) ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มโรงเรียนขนาดเล็ก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 6 จำนวน 24 คน ด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้และคู่มือ (2) แบบประเมินสมรรถนะการคิดขั้นสูง (3) แผนการจัดการเรียนรู้ (4) แบบประเมินประสบการณ์ความเพลิน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที

ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้มีลักษณะที่เน้นกระบวนการ เป็นการทำงานร่วมกันในหลายขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ การวางแผน การปฏิบัติจริง การตรวจสอบ การประเมินผล การพัฒนา และการเผยแพร่ผลงาน โดยใช้บริบทท้องถิ่นเป็นฐานในการเรียนรู้ ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้นำทาง ช่วยแนะแนวทาง สนับสนุน และให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อพัฒนาการทำงานของนักเรียน 2) รูปแบบการจัดการเรียนรู้มี 5 องค์ประกอบ ดังนี้ (1) หลักการ (2) วัตถุประสงค์ (3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ขั้นที่ 1 กำหนดประเด็นการเรียนรู้ (S) ขั้นที่ 2 กระตุ้นสร้างเสริมแรงบันดาลใจ (E) ขั้นที่ 3 สำรวจและค้นหา (E) ขั้นที่ 4 ลงมือปฏิบัติ (A) ขั้นที่ 5 นำเสนอ (P) และขั้นที่ 6 ประเมินผลร่วมชื่นชมผลงาน (A) (4) การวัดและประเมินผล (5) เงื่อนไขสำคัญในการนำรูปแบบไปใช้ให้ประสบความสำเร็จ รูปแบบมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก และ 3) ผลการใช้รูปแบบ พบว่า

ผู้เรียนมีสมรรถนะการคิดขั้นสูง ทั้ง 4 ด้าน สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และประสบการณ์ที่ดีต่อการเรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: การพัฒนารูปแบบ, การเรียนรู้โดยใช้ภาระงานเป็นฐาน, การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้, การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน, สมรรถนะการคิดขั้นสูง

Abstract

This research article aims to study 1) the learning management of computational science for Grade 5 students, 2) develop and validate the quality of the learning model, and (3) examine the results of implementing the model. The research follows a quantitative approach. The sample group includes 24 Grade 5 students from medium-sized schools under the Chiang Mai Primary Educational Service Area Office 6, selected through simple random sampling. The tools used in the research are: (1) a learning management model and a guidebook, (2) a higher-order thinking competency assessment, (3) lesson plans, and (4) an experience enjoyment assessment. The data were analyzed by calculating percentage, mean, standard deviation, and conducting t-tests.

The research findings indicate that: 1) The learning management approach is characterized by collaborative learning comprising steps such as analysis, planning, practice, inspection, evaluation, development, and dissemination of work, grounded in socio-environmental contexts. The teacher's role is to facilitate, guide, reinforce, and provide reflective feedback. 2) The instructional model comprises five components: (1) principles, (2) objectives, (3) the SEEAPA 6-step learning process, including Step 1: Set the Learning Issue (S), Step 2: Engage & Inspire (E), Step 3: Explore (E), Step 4: Take Act (A), Step 5: Present (P), and Step 6: Assess & Feedback (A), (4) assessment and evaluation, and (5) key conditions for successful implementation. The model demonstrated a high level of quality. And 3) the results of the model's implementation showed that students significantly improved in all four dimensions of advanced thinking competencies at a statistical significance. Additionally, students' flow experiences with the learning model were rated at a high level.

Keywords: Model development, Task-based Learning, Inquiry-based Learning, Creativity-based Learning, Higher Order Thinking Skills.

บทนำ

ประเทศไทยได้กำหนดยุทธศาสตร์แห่งชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (พ.ศ. 2560-2565) และแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2560-2579) ที่มุ่งเน้นให้คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21 มุ่งให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะคนไทยขั้นต่ำ 3 ด้าน คือ ผู้เรียนรู้ ผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม และพลเมืองที่เข้มแข็ง สู่ความพร้อมในการเผชิญกับความท้าทายและการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) เพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ (2561) ได้จัดให้มีวิชาวิทยาการคำนวณ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชานี้มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูง (Higher Order Thinking Skills: HOTS) ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ การคิดเชิงระบบ และการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ การเรียนรู้วิชานี้ช่วยเสริมสร้างทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านการประเมินและการวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนาและประยุกต์ใช้วิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่พบในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2564) ได้นิยามสมรรถนะการคิดขั้นสูงว่าเป็นความสามารถของบุคคลในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และตัดสินใจอย่างมีวิจารณญาณด้วยเหตุผล โดยใช้คุณธรรมเป็นฐานในการตัดสินใจ การคิดเชิงคำนวณช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจความเชื่อมโยงของสรรพสิ่งที่อยู่ร่วมกันอย่างเป็นระบบ และใช้จินตนาการร่วมกับความรู้เพื่อสร้างทางเลือกใหม่ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สมรรถนะการคิดขั้นสูงแบ่งออกเป็น 4 ด้าน 1) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นทักษะที่ช่วยให้บุคคลสามารถประเมินและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจที่มีเหตุผล ด้วยการใช้ทักษะการตีความ ประเมิน วิเคราะห์ และสรุปความจากหลักฐานและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 2) การคิดเชิงระบบ ทักษะที่ช่วยให้บุคคลสามารถประเมินและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจที่มีเหตุผล ด้วยการใช้ทักษะการตีความ ประเมิน วิเคราะห์ และสรุปความจากหลักฐานและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 3) การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการนำเสนอแนวคิดใหม่ ๆ และการประยุกต์สิ่งที่มีอยู่ให้ดียิ่งขึ้น และ 4) การคิดแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการระบุปัญหา ออกแบบวิธีการแก้ไข และดำเนินการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเผชิญกับความท้าทายและปัญหาต่าง ๆ ทั้งในชีวิตประจำวันและในบริบทของการทำงานวิชาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ

ทั้งนี้ผู้สอนจำเป็นต้องพัฒนาการจัดการเรียนรู้ร่วมกับสื่อการสอนด้านโค้ดดิ้ง โดยวิเคราะห์เนื้อหาผู้เรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ พร้อมทั้งเตรียมสื่อและอุปกรณ์ รวมถึงการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องเพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูง ในปี พ.ศ. 2563 ผู้วิจัยในนามหัวหน้าโครงการกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community : PLC) ของครูผู้สอนวิทยาการคำนวณ ของจังหวัดเชียงใหม่ ร่วมกันพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานเป็นฐาน (Task Based Learning) โดยใช้ SEACA Model ซึ่งดำเนินงานจนได้รับรางวัล 1 ใน 7 Best Practices Nation นวัตกรรมจากกระบวนการ

PLC ระดับชาติของคุรุสภา ประจำปี 2563 (สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา, 2563) ต่อมาผู้วิจัยได้นำกระบวนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวไปพัฒนาเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบภาระงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาวิทยาศาสตร์สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ถึงแม้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสมรรถนะการคิดขั้นสูงของนักเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ยังไม่ครอบคลุมสมรรถนะการคิดขั้นสูงทั้ง 4 ด้าน เพราะมุ่งเน้นแต่เพียงการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหาเท่านั้น (พิสิฐศักดิ์ ดวงพรหม, 2567) เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงให้ครบทุกด้านนั้น ผู้วิจัยจึงนำเอารูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติและใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ทำ (Bonwell, 1991) โดยมีพื้นฐานสำคัญสองประการคือ 1) การเรียนรู้เป็นความพยายามโดยธรรมชาติของมนุษย์ และ 2) แต่ละบุคคลมีแนวทางในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน (Meyers and Jones, 1993) การเรียนรู้เชิงรุกนี้เปลี่ยนบทบาทของผู้เรียนจากผู้รับความรู้ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ (Fedler and Brent, 1996) การเรียนรู้เชิงรุกส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ผ่านการปฏิบัติจริง โดยผู้สอนมีบทบาทในการแนะนำ กระตุ้น และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ เข้ามาช่วยเสริมสร้างการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการคิดขั้นสูง จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ยังพบว่าการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-based learning) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและใช้กระบวนการคิดของตนเองอย่างเต็มที่ ซึ่งตรงกันข้ามกับการสอนแบบดั้งเดิมที่ครูเป็นผู้ให้ข้อมูลโดยตรง ในกระบวนการนี้ ผู้เรียนจะได้ตั้งคำถาม กำหนดปัญหา และสร้างสถานการณ์ที่กระตุ้นให้เกิดการคิดอย่างลึกซึ้ง ซึ่งการเรียนรู้เชิงสืบเสาะหาความรู้จึงเป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (อาดีละห์ เจ๊ะแม และคณะ, 2561; วิไล พลพวก; 2565; Drenoyianni & Kourtis, 2022; Gillies, 2023) นอกจากนี้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity-based Learning: CBL) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนลงมือกระทำด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้คำแนะนำ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ และมีความสุขในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ตลอดจนเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานเป็นทีมของผู้เรียน (มงคล เรียงณรงค์และ ลัดดา ศิลาณ้อย, 2559; สัพพัญญู สุขพิระวัฒนกุล, 2563) นอกจากนี้ วิริยะ ฤชชัยพาณิชย์ และวรวรรณ นิमितพงษ์กุล (2562) ได้ระบุว่าการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานเป็นการเรียนรู้แบบตื่นตัว ทำให้เด็กทุกคนร่าเริง กล้าแสดงความคิดเห็น และได้ค้นคว้าจากสื่อเทคโนโลยีทำงานเป็นกลุ่ม และเน้นกระบวนการลงมือทำด้วยความกระตือรือร้นในการค้นคว้า โดยนำหลักการสอน Active Learning มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้นสามารถเพิ่มสมรรถนะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน

จากความเป็นมาและรายงานการวิจัยดังกล่าว งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบภาระงานเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ที่เชื่อมโยงสู่การแก้ปัญหาในชีวิตจริง โดยมุ่งพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูง ของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งจะเป็นการสะท้อนว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ พัฒนาทักษะ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดเชิงระบบ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดแก้ปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่ คุณลักษณะ ผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าและสร้างความสำเร็จในการทำงาน สาขาต่าง ๆ ในอนาคต โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์และทรัพยากรร่วมกับผู้อื่นในกระบวนการสร้างนวัตกรรมที่ เป็นประโยชน์ส่งเสริมและสร้างความเข้มแข็งให้ประเทศไทยต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณตามแนวการจัดการเรียนรู้แบบภาระงานเป็นฐาน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริม สมรรถนะการคิดขั้นสูง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- 2) เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้
 - 2.1) ศึกษาความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้และคู่มือการใช้
 - 2.2) ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้
- 3) เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้
 - 3.1) เปรียบเทียบสมรรถนะการคิดขั้นสูงของนักเรียนก่อนและหลังการใช้รูปแบบ
 - 3.2) ศึกษาประสบการณ์ที่ดีของผู้เรียนต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

การทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัย ได้ศึกษา รวบรวม สังเคราะห์ ทบทวนวรรณกรรม ที่เกี่ยวข้องดังนี้

การจัดการเรียนรู้แบบภาระงานเป็นฐาน (Task-based Learning: TBL)

การจัดการเรียนรู้แบบภาระงานเป็นฐาน คือแนวทางการเรียนการสอนที่เน้นการให้ผู้เรียนทำภาระ งานหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสาร การแก้ปัญหา และการคิดวิเคราะห์ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง การเรียนรู้ในรูปแบบนี้เน้นให้ผู้เรียนใช้ความรู้ในสถานการณ์ที่ สมจริงเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน (Nunan, 1989) โดยมีนักวิชาการที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาแนวคิดนี้ได้แก่ Prabhu (1987) ซึ่งได้ให้ข้อมูลว่าเป็นวิธีการ สอนที่เน้นการเรียนรู้ผ่านการทำภาระงาน โดยให้ผู้เรียนใช้ภาษาในบริบทจริงและมีความหมาย ทำให้การ เรียนรู้เกิดขึ้นอย่างธรรมชาติ ซึ่งแนวคิดนี้ถูกนำมาใช้ใน Bangalore Project ที่อินเดีย และ Willis (1996) ซึ่งได้เผยแพร่แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ภาระงานผ่านหนังสือ "A Framework for Task-Based Learning" แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ภาระงานเป็นฐานนี้มุ่งเน้นการเรียนรู้ที่เกิดจากการทำภาระงาน ซึ่งช่วยให้นักเรียน สามารถเชื่อมโยงทฤษฎีกับการปฏิบัติได้ดียิ่งขึ้นและมีความสนใจในการเรียนรู้อย่างมากขึ้น รวมทั้ง Ellis (2003) ซึ่งได้ วิจัยและพัฒนาแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ภาระงานเป็นฐานโดยเฉพาะในการสอนภาษาอังกฤษเป็น ภาษาต่างประเทศ ซึ่งได้วิจัยและเขียนหนังสือเกี่ยวกับการสอนที่เน้นการใช้ภาระงาน นอกจากนี้ พิสิฐศักดิ์ ดวงพรหม (2567) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบภาระงานเป็นฐาน และใช้กระบวนการเรียนรู้ 5

ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดประเด็นการเรียนรู้ ขั้นที่ 2 กระตุ้นสร้างเสริมแรงบันดาลใจ ขั้นที่ 3 ลงมือปฏิบัติงาน ขั้นที่ 4 ติดตามผลการปฏิบัติงานและปรับปรุง และขั้นที่ 5 ประเมินผล สะท้อนผลและร่วมชื่นชมผลงาน ผลการศึกษาพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดขั้นสูงสูงขึ้น จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบภาระงานเป็นฐานร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ จะส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังทำให้สมรรถนะการคิดขั้นสูงเพิ่มขึ้น

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Inquiry-based learning)

การสอนแบบสืบเสาะในรายวิชาวิทยาการคำนวณสามารถนำมาใช้ได้โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการตั้งคำถามเกี่ยวกับหัวข้อที่เรียน และทำการสืบค้นข้อมูลผ่านการทดลอง การวิจัย หรือการศึกษาแหล่งข้อมูลต่าง ๆ นักเรียนควรวิเคราะห์และอธิบายข้อมูลที่พบ (Dewey, 1938; Bruner, 1961; Vygotsky, 1978; Karplus & Thier, 1967; Eisen Kraft, 2003; Burke, 2014) และ Bybee (1987) ที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาโมเดลการเรียนรู้ 5E ผ่านโครงการ BSCS (Biological Sciences Curriculum Study) ของสหรัฐอเมริกา มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement Phase) ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration Phase) ขั้นที่ 5 ประเมินความรู้ (Evaluation Phase) โดยนักการศึกษา ได้นำการจัดการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้มาพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงของนักเรียน ผลการศึกษาพบว่านักเรียนมีสมรรถนะการคิดขั้นสูงที่สูงขึ้น (วิโรจน์ เอี่ยมเจริญ และอภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ, 2560; กมลวรรณ ทับโต, 2561; เกษแก้ว นาทองคำ, 2565; รุจิรา ธัญญานนท์, 2561) ดังนั้นการนำการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบอื่น ๆ จะส่งผลให้สมรรถนะการคิดขั้นสูงของนักเรียนสูงขึ้น

การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity-based Learning : CBL)

การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ในการสอนวิทยาการคำนวณเน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ผ่านการตั้งคำถาม การสืบค้นข้อมูล และการสร้างสรรค์ผลงาน การเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรง และการพัฒนาทักษะปฏิบัติที่รวมถึงความคิดสร้างสรรค์ เป็นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในระบบการศึกษา การพัฒนาการวัดและประเมินความคิดสร้างสรรค์ด้วยเครื่องมือที่เชื่อถือได้ รวมถึงการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง (วิริยะ ฤชชัยพาณิชย์ และวรรณ นิมิตพงษ์กุล, 2562) มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างแรงบันดาลใจ ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นระดมความคิดค้นคว้าความรู้ ขั้นที่ 4 ขั้นนำเสนอผลงาน ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล โดยนักการศึกษาได้นำการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานมาพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ (อัมพร เลิศณรงค์, 2559; ชลธิชา นามมา, 2560; อุมารณ์ บุญกระจ่าง, 2562; ศุภพงษ์ ศิริมัย, 2562; กนิษฐา พูลลาภ, 2563) ดังนั้นการนำการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มาบูรณาการร่วมกับการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ จะส่งผลให้สมรรถนะการคิดขั้นสูงของนักเรียนสูงขึ้น

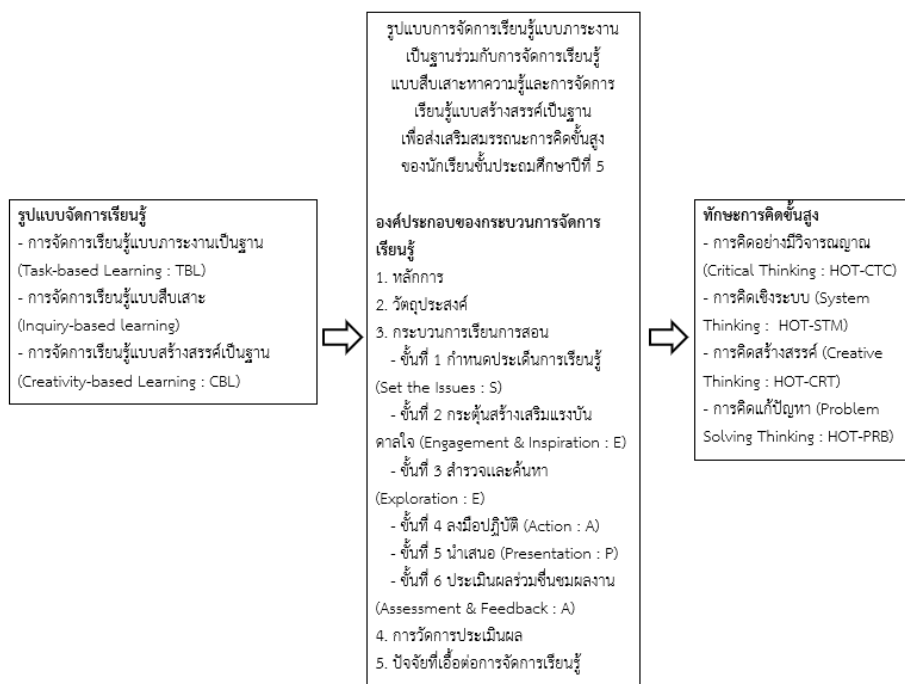
สมรรถนะการคิดขั้นสูง (Higher-Order Thinking Skills)

สมรรถนะของผู้เรียนเป็นคุณลักษณะเชิงพฤติกรรมที่เป็นผลมาจากความรู้ ทักษะ ความสามารถ และคุณลักษณะอื่น ๆ ที่ทำให้นักเรียนสามารถ เรียนรู้หรือปฏิบัติงานหรือสร้างผลงานได้โดดเด่นกว่าเพื่อน

ร่วมงานอื่น ๆ ในชั้นเรียน โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2564) ได้ให้นิยามสมรรถนะการคิดการสูง ไว้ว่า สามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และตัดสินใจอย่างมีวิจารณญาณบนหลักเหตุผลอย่างรอบด้าน โดยใช้คุณธรรมกำกับกับการตัดสินใจได้อย่างมีวิจารณญาณ มีความสามารถคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลด้วยความเข้าใจถึงความเชื่อมโยงของสรรพสิ่งที่อยู่ร่วมกันอย่างเป็นระบบ ใช้จินตนาการและความรู้สร้างทางเลือกใหม่เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างมีเป้าหมาย การพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูง ผู้เรียนจะต้องสามารถใช้ความรู้และทักษะที่มีอยู่เพื่อสร้างสิ่งใหม่ๆ หรือวิธีการใหม่ๆ ที่สามารถตอบสนองต่อสถานการณ์ที่ซับซ้อนได้ ทักษะนี้เน้นการแก้ปัญหาที่ไม่มีรูปแบบตายตัว การสร้างสรรค์เป็นทักษะที่สำคัญในการพัฒนาความสามารถในการปรับตัวและนวัตกรรมในชีวิตจริง (Anderson, & Krathwohl (Eds.), 2001; Brookhart, 2010) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2562) และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2564) ได้ให้องค์ประกอบดังนี้ (1) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (2) การคิดเชิงระบบ (3) การคิดสร้างสรรค์ และ (4) การคิดแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้สังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบภาระงานเป็นฐานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการคิดขั้นสูงจากแนวคิด ทฤษฎี (1) การจัดการเรียนรู้แบบภาระงานเป็นฐาน (2) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (3) การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน โดยมีขั้นตอน 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 กำหนดประเด็นการเรียนรู้ (S) ขั้นที่ 2 กระตุ้นสร้างเสริมแรงบันดาลใจ (E) ขั้นที่ 3 สำรวจและค้นหา (E) ขั้นที่ 4 ลงมือปฏิบัติ (A) ขั้นที่ 5 นำเสนอ (P) และขั้นที่ 6 ประเมินผลร่วมชื่นชมผลงาน (A) ซึ่งพัฒนามาจากแนวการจัดการเรียนรู้แบบภาระงานเป็นฐานการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน และการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเชิง ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยตามแนวคิดทฤษฎี โดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ของกลุ่มโรงเรียนขนาดกลาง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 6 จำนวน 5 โรงเรียน รวมทั้งหมด จำนวน 113 คน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ของโรงเรียนบ้านท่าข้าม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 6 จำนวน 24 คน ด้วยวิธีสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research: R1) เป็นการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis: A) เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่

1) ศึกษาและวิเคราะห์ผลการถอดบทเรียนหลังปฏิบัติการ หลังจากกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ของผู้สอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ซึ่งได้สรุปผลหลังจากได้ร่วมกันพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (SEACA) ซึ่งได้รับรางวัล 1 ใน 7 Best Practices Nation นวัตกรรมจากกระบวนการ PLC ระดับชาติของคุรุสภา ประจำปี 2563 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่ผู้สอนมีส่วนร่วมอภิปรายผลการสังเกตการสอนและปรับปรุงแก้ไข ตลอดจนสรุปผลวิธีแก้ปัญหาที่ได้ผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้ว พบว่ามีความต้องการที่จะพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูงให้ผู้เรียน (พิสิฐศักดิ์ ดวงพรหม, 2563)

2) ศึกษาความต้องการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก (Depth Interview) ในการรวบรวมข้อมูลจากผู้สอนในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดกลาง ที่มีความพร้อมด้านการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 6 จำนวน 5 แห่ง และกรรมการสถานศึกษา สัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ ถึงความต้องการ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา สื่อการเรียนรู้ และวิธีการวัดและประเมินผลสมรรถนะการคิดขั้นสูง และสอบถามผู้เรียนเกี่ยวกับความต้องการการจัดการเรียนรู้

3) ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ

4) ศึกษาและสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ของนักการศึกษาได้แก่ Joyce and well (2000); และ ทิศนา ขัมมณี. (2560) จากนั้นนำมากำหนดเป็นองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4) การวัดและประเมินผล 5) เงื่อนไขสำคัญในการนำรูปแบบไปใช้ให้ประสบความสำเร็จ

5) วิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานเป็นฐาน การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และรูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบภาระงานเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อใช้กำหนดหลักการ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอน

6) วิเคราะห์เนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 4 เทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อใช้กำหนดเนื้อหาการวัดและประเมินผล

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development: D1) ออกแบบและพัฒนา (Design and Development: D&D) เป็นการออกแบบและการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบภาระงานเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการคิดขั้นสูง (1) นำข้อมูลจากการศึกษาและวิเคราะห์จากผลการถอดบทเรียนหลังปฏิบัติการ กระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ แนวคิดทฤษฎี การสัมภาษณ์ผู้สอนและผู้ทรงคุณวุฒิ และการสอบถามผู้เรียน มาสรุปเพื่อร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ (2) ร่างรูปแบบ (3) จัดทำคู่มือการใช้ฯ และแผนการจัดการเรียนรู้ (4) ตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบ (5) วิเคราะห์ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ คู่มือ และแผนการจัดการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย มีดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้และคู่มือ (2) แผนการจัดการเรียนรู้ (3) แบบประเมินสมรรถนะการคิดขั้นสูง (4) แบบประเมินความพึงพอใจ (5) แบบประเมินประสพการณ์ความเพลิน (6) แบบบันทึกสะท้อนการเรียนรู้ โดยแบบประเมินสมรรถนะการคิดขั้นสูง สูงผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยมีเนื้อหาครอบคลุมการวัดทักษะย่อยทั้ง 4 ทักษะ ค่า IOC ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถามทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.96 นอกจากนี้ยังมีการนำร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 29 คน ซึ่งมีลักษณะไม่แตกต่างจากกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทำการทดลองใช้ทดลองใช้ (Try Out) และหาค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ (E.I.) โดยกำหนดเกณฑ์ค่าดัชนีประสิทธิผลไม่ต่ำกว่า 0.50 หรือ ร้อยละ 50 จึงถือว่ามีประสิทธิภาพ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน





ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research: R2) การทดลองใช้รูปแบบการสอน (Implementation: I)
กับกลุ่มตัวอย่างดำเนินการดังนี้

ดำเนินการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ของโรงเรียนบ้านท่าข้าม จำนวน 24 คนด้วยวิธีสุ่มแบบง่าย โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบภาระงานเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มี 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4) การวัดและประเมินผล 5) เงื่อนไขสำคัญในการนำรูปแบบไปใช้ให้ประสบความสำเร็จ

ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว โดยทดสอบก่อนและหลังการใช้รูปแบบ (The One Group Pretest-Posttest Design) ดำเนินการศึกษา 22 ชั่วโมง กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้เรียนจะทำแบบประเมินสมรรถนะการคิดขั้นสูงก่อน และหลังจากนั้นจะดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบที่กำหนดไว้ แล้วจึงทำการประเมินผลอีกครั้ง เพื่อหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 แบบ คือเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบไปด้วย (1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบภาระงานเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (2) แผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้ (3) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบประเมินสมรรถนะการคิดขั้นสูง (4) แบบประเมินความพึงพอใจ (5) แบบประเมินประสิทธิผลสัมฤทธิ์ (6) แบบบันทึกสะท้อนผลการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development : D2) เป็นการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยนำผลการประเมินมาพิจารณาเพื่อทบทวนและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 1 แสดงกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 อัลกอริทึมจอมทองจอมใจ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ผังงาน : วอเทอร์เครสมัพฟิน จำนวน 1 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้	กระบวนการจัดการเรียนรู้
ผังงาน : วอเทอร์เครสมัพฟิน 	ขั้นที่ 1 กำหนดประเด็นการเรียนรู้ (Set the Issues : S) (5 นาที) 1) ครูทบทวนความรู้เดิมโดยให้นักเรียนตอบคำถามในสำรวจความรู้ก่อนเรียนเพื่อให้นักเรียนบอกลำดับขั้นตอนในการทำกิจกรรม รหัสจำลอง : หอมกลิ่นข้าวหนุงงา ซึ่งเป็นอัลกอริทึมในรูปแบบรหัสจำลองจากบริบทสถานการณ์ รหัสจำลอง : หอมกลิ่นข้าวหนุงงา 2) นักเรียนร่วมกันตอบคำถามขั้นตอนการทำกิจกรรมรหัสจำลอง : หอมกลิ่นข้าวหนุงงา ขั้นที่ 2 กระตุ้นสร้างเสริมแรงบันดาลใจ (Engage & Inspire : E) (5 นาที)

แผนการจัดการเรียนรู้

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2 กระตุ้นสร้างเสริมแรงบันดาลใจ (Engage & Inspire : E)

คลิปสอนเล่นก่อนสุดของเพลง “รบกวนเอ็นดู” และให้บอกลำดับขั้นตอน

นักเรียนจำขั้นตอนได้ทั้งหมดหรือไม่

ขั้นตอนที่เพื่อนบอกมีความชัดเจนหรือไม่

นักเรียนสามารถปฏิบัติตามได้ทุกขั้นตอนหรือไม่

หากจะให้เกิดความชัดเจนและเพื่อน ๆ สามารถปฏิบัติตามได้ควรทำอย่างไร

กระตุ้นผ่านการถาม

- นักเรียนจำขั้นตอนได้ทั้งหมดหรือไม่
- ขั้นตอนที่เพื่อนบอกมีความชัดเจนหรือไม่
- นักเรียนสามารถปฏิบัติตามได้ทุกขั้นตอนหรือไม่
- หากจะให้เกิดความชัดเจนและเพื่อน ๆ สามารถปฏิบัติตามได้ควรทำอย่างไร

ขั้นตอนที่ 3 สำรวจและค้นหา (Explore : E) (10 นาที)

แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน และแจกชุดอุปกรณ์ประกอบการเรียน

- 1) เตรียมสื่อ
- 2) ใบความรู้ที่ 7
- 3) ใบภารกิจที่ 7.1
- 4) ใบภารกิจที่ 7.2
- 5) QR-Code สำหรับผลงาน
- 6) ใบงานที่ 7
- 7) สมุดสะสมแต้ม
- 8) ธงบอกสถานะ

นักเรียนร่วมกันสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมนี้ (ครูเสริมแรงด้วยการแจกแต้มเพื่อบันทึกผลงานในสมุดสะสมแต้ม)

3) นักเรียนดูคลิปสอนต้นท่อนฮุคของเพลง “รบกวนเอ็นดู” (คลิป Tiktok @maraln_official) และให้บอกลำดับขั้นตอน

4) ครูนำอภิปรายว่าขั้นตอนหรือวิธีการที่เพื่อนบอกมานั้น

4.1) นักเรียนจำขั้นตอนได้ทั้งหมดหรือไม่

4.2) ขั้นตอนที่เพื่อนบอกมีความชัดเจนหรือไม่

4.3) นักเรียนสามารถปฏิบัติตามได้ทุกขั้นตอนหรือไม่

4.4) หากจะให้เกิดความชัดเจนและเพื่อน ๆ สามารถปฏิบัติตามได้ควรทำอย่างไร (เขียนลงในกระดาษ / บอกเป็นลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน) (ครูเสริมแรงด้วยการแจกแต้มเพื่อบันทึกผลงานในสมุดสะสมแต้ม)

ขั้นที่ 3 สำรวจและค้นหา (Explore : E) (10 นาที)

5) นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน จำนวน 6 กลุ่ม ส่งตัวแทนรับผิดชอบอุปกรณ์การเรียนรู้ ประกอบด้วย

5.1) เครื่องแท็บเล็ตที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

5.2) ใบความรู้ที่ 7 เรื่อง ผังงาน : วอเทอร์เครสมัพฟิน

5.3) ใบภารกิจที่ 7.1 เรื่อง ผังงาน : วอเทอร์เครสมัพฟิน

5.4) ใบภารกิจที่ 7.2 เรื่อง ผังงาน : วอเทอร์เครสมัพฟิน

5.5) ใบงานที่ 7 เรื่อง ผังงาน : วอเทอร์เครสมัพฟิน

5.6) QR-Code สำหรับส่งงานบนเว็บไซต์ Padlet (URL Padlet)

5.7) สมุดสะสมแต้ม 5.8) ธงบอกสถานะ

6) ครูชวนนักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 8 เรื่อง ผังงาน : วอเทอร์เครสมัพฟิน และนำนักเรียนเข้าสู่สถานการณ์ วอเทอร์เครสมัพฟิน โดยมีขั้นตอนสถานการณ์ดังนี้

6.1) สถานการณ์ที่ 1 ขั้นตอนการทำ วอเทอร์เครสมัพฟิน ของข้าวปั้น ข้าวปั้นเขียนขั้นตอนการทำ วอเทอร์เครสมัพฟิน นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม การเขียนอัลกอริทึมของข้าวปั้น ยังไม่ชัดเจนเพราะอะไร

6.2) สถานการณ์ที่ 2 ขั้นตอนการทำ วอเทอร์เครสมัพฟิน ของนิวตรอนนักเรียนร่วมกันตอบคำถาม การเขียนอัลกอริทึมที่ 2 ได้มีการแก้ไข ให้ดีขึ้นอย่างไร



แผนการจัดการเรียนรู้

กระบวนการจัดการเรียนรู้



7) ครูพานักเรียนเข้าสู่สถานการณ์ที่นักเรียนสามารถแสดงอัลกอริทึมในรูปแบบอื่น ๆ ได้หรือไม่ (อาจเขียนในรูปแบบผังงานหรือ Flowchart) (ครูเสริมแรงด้วยการแจกแต้มเพื่อบันทึกลงในสมุดสะสมแต้ม)

ขั้นที่ 4 ลงมือปฏิบัติ (Act : A) (20 นาที)

8) ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมใน ภารกิจที่ 7.1 ผังงาน : ส่วนผสม (วอเทอร์เครสมพ์ฟิน) เลิศรส

9) ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมใน ภารกิจที่ 7.2 ผังงาน : วอเทอร์เครสมพ์ฟิน (ครูเสริมแรงด้วยการแจกแต้มเพื่อบันทึกลงในสมุดสะสมแต้ม) (กด Sound effect เสริมแรงระหว่างเรียน)

ขั้นที่ 5 นำเสนอ (Present : P) (10 นาที)

10) ครูสุ่มนักเรียนออกมาแนะนำเสนอด้วยโปรแกรมสไลด์แบบออนไลน์

11) นักเรียนกลุ่มที่เป็นผู้ฟัง สะท้อนผลการนำเสนอกลุ่มเพื่อนที่นำเสนอ ในประเด็น สิ่งที่ชื่นชอบ (I Like) และสิ่งที่ต้องการให้พัฒนา (I wish)

12) ครูอธิบายและยกตัวอย่างรหัสสำหรับการทำวอเทอร์เครสมพ์ฟินแบบลำดับ และขยายความรู้ ในกรณีสถานการณ์วอเทอร์เครสมพ์ฟินแบบลำดับและแบบทำซ้ำ ให้นักเรียนเห็นเป็นตัวอย่าง

13) หลังจากเสร็จขั้นตอน ครูถามว่า “ขั้นตอนไหนบ้างที่สามารถสลับลำดับกันได้”

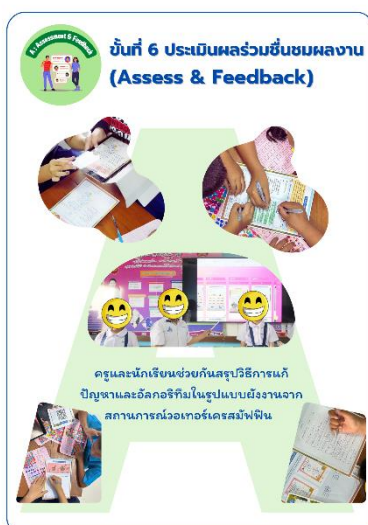
13.1) นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม (ครูพิจารณาคำตอบจากสถานการณ์) (ครูเสริมแรงด้วยการแจกแต้มเพื่อบันทึกลงในสมุดสะสมแต้ม) (กด Sound effect เสริมแรงระหว่างเรียน)

ขั้นที่ 6 ประเมินผลร่วมชื่นชมผลงาน (Assess & Feedback : A) (10 นาที)

14) ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการแก้ปัญหาและอัลกอริทึมในรูปแบบผังงานจากสถานการณ์วอเทอร์เครสมพ์ฟิน (เราสามารถนำพีชในท้องถิ่นมาเพิ่มมูลค่าผ่านการแปรรูปใน รูปแบบต่าง ๆ เช่นการนำมาทำขนม)

15) ครูให้นักเรียนอภิปรายสรุปความรู้ที่ได้รับ ในประเด็นต่อไปนี้

15.1) นักเรียนได้รับความรู้ะไรจากการทำกิจกรรมนี้ (รู้จัก



แผนการจัดการเรียนรู้	กระบวนการจัดการเรียนรู้
	การทำัมพ์พินจากวอเทอร์เครส การเขียนคำสั่งจำลอง สัญลักษณ์ในผังงาน การเขียนผังงาน การอธิบายวิธีการแก้ปัญหา)
	15.2) นักเรียนสามารถบอกขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือการทำงานต่าง ๆ ในรูปแบบใดบ้าง (เขียนเป็นความเรียง เขียนรหัสจำลอง เขียนผังงาน)
	15.3) การเขียนวิธีการทำงานหรือการแก้ปัญหาในรูปแบบของรหัสจำลองหรือผังงานมีข้อดีอย่างไร (เข้าใจง่าย เห็นลำดับที่ชัดเจน ค้นหาข้อผิดพลาดได้ง่าย)
	14.4) นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือการทำงานกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันอย่างไร (เขียนลำดับการทำงาน กิจกรรม แสดงวิธีการแก้ปัญหาให้ชัดเจน)
	15) ครูกล่าวสรุปในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้
	15.1) วิธีการเขียนผังงาน ใช้สัญลักษณ์ เช่น เริ่มต้น/จบ การปฏิบัติงาน การตัดสินใจ และทิศทาง
	15.2) ผังงานใช้ในการออกแบบหรือวางแผนขั้นตอนการทำงาน ช่วยให้เข้าใจขั้นตอนและเห็นภาพการทำงานที่ชัดเจนขึ้น
	15.3) ผังงานสามารถตรวจสอบย้อนกลับเพื่อพบข้อผิดพลาดในการทำงาน เราสามารถนำความรู้เกี่ยวกับผังงานไปประยุกต์ใช้ในการแสดงขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ชีวิตประจำวันได้
	16) ครูมอบหมายให้นักเรียนนำไปงานที่ 8 ผังงาน : วอเทอร์เครสมัพพิน ไปทำต่อเป็นการบ้านและนำมาส่งในชั่วโมงถัดไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ค่าทางสถิติพื้นฐาน ได้แก่ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test dependent และการวิเคราะห์เนื้อหา จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินสมรรถนะการคิดขั้นสูง แบบประเมินความพึงพอใจ แบบประเมินประสพการณ์ ความเพียร และ แบบบันทึกสะท้อนผลการเรียนรู้

ผลการวิจัย

1) ผลการศึกษาการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณตามแนวการจัดการเรียนรู้แบบภาระงานเป็นฐาน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการคิดขั้นสูง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.1) การจัดการการเรียนรู้วิทยาการคำนวณเริ่มต้นด้วยการสร้างสภาพแวดล้อมที่เต็มไปด้วยความร่วมมือและการสนับสนุนระหว่างนักเรียนในกระบวนการเรียนรู้ นักเรียนมีโอกาที่จะร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาที่มาจากบริบทท้องถิ่นอย่างลึกซึ้ง และวางแผนการแก้ไขโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง ผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการเป็นผู้อำนวยความสะดวกและผู้ชี้แนะ ช่วยให้นักเรียนได้รับความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในกระบวนการเรียนรู้การปฏิบัติงานมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะและความรู้ของนักเรียน นอกจากการฝึกปฏิบัติในการทำงานและการแก้ปัญหาแล้ว นักเรียนยังต้องเรียนรู้จากประสบการณ์และผลลัพธ์ที่ได้รับจากการทำงานจริง การประเมินผลเป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยให้นักเรียนทราบถึงความก้าวหน้าของตนเองและการพัฒนาทักษะ นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้สอนสามารถปรับปรุงกระบวนการการสอนให้ดียิ่งขึ้นตามความต้องการของนักเรียนในท้ายที่สุดผลงานและความรู้ที่นักเรียนปฏิบัติงานตามภาระงานเสร็จสิ้นจะถูกนำออกมาเผยแพร่เพื่อแบ่งปันความรู้และประสบการณ์กับผู้อื่นในชุมชน นักเรียนจะเรียนรู้ว่าการแบ่งปันความรู้และการช่วยเหลือกันเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างสังคมที่มีการเรียนรู้ที่ยั่งยืนและเข้มแข็ง

1.2) แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณตามแนวการจัดการเรียนรู้แบบภาระงานเป็นฐาน ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้มือในการปฏิบัติงานจริงและเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน รวมถึงการฝึกฝนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถฝึกทักษะความคิดเพื่อสร้างสรรค์งานที่แปลกใหม่และแตกต่างได้อีกด้วย ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การเรียนรู้ในรูปแบบนี้พัฒนามาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในความคิดของผู้เรียนเอง นั่นหมายความว่าผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการเชื่อมโยงประสบการณ์หรือสิ่งที่พบเห็นกับความรู้และความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เพื่อสร้างความเข้าใจในระดับส่วนตัว และด้วยความเชื่อนี้ทำให้ทฤษฎีนี้เป็นรากฐานสำคัญในการสร้างความรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เป็นหนึ่งในแนวทางการสอนแบบ active learning ที่ได้รับการศึกษาวิจัยกับเด็กไทยอย่างละเอียด โดยเป้าหมายของการศึกษานี้คือการออกแบบกระบวนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้แบบที่ครอบคลุมทั้งเนื้อหาวิชาและทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสอนในรูปแบบนี้ช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิดและสร้างสรรค์ได้อย่างเป็นรูปธรรม และได้นำความรู้ที่ได้มาใช้ในการชีวิตจริง ๆ อีกทั้งยังมีผลการเรียนที่ดีอีกด้วย โดยที่เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์และคิดสร้างสรรค์ การเรียนรู้ในรูปแบบนี้เริ่มต้นจากปัญหาในชีวิตประจำวันและบริบทเชิงพื้นที่ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงและเชื่อมโยงไปยังความรู้ที่มีอยู่ได้อย่างง่ายดาย เราเพิ่มบริบทของสถานการณ์เข้าสู่กระบวนการเรียนรู้เพื่อเสริมแรงจูงใจและสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีให้กับผู้เรียน ผู้สอนกระตุ้นและเสริมแรงผ่านคำถามเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้กล้าทำการฝึกปฏิบัติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา ซึ่งจะเสริมให้ผู้เรียนฝึกทักษะการคิด สังเกต นำเสนอ วิเคราะห์วิจารณ์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ เน้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้า อันจะส่งผลให้ทักษะการคิดที่สูงขึ้น รวมถึงการจัดการเรียนรู้แบบภาระงานเป็นฐานที่เน้นการประสบการณ์ในการแก้ปัญหาผ่านสถานการณ์ให้แก่ผู้เรียนเหมือนกับการทำงานในชีวิตจริงอย่างเป็นระบบ

โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรงไปตรงมา รู้จักการวางแผนการทำงาน ฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตาม และกล้าแสดงความคิดเห็น นำเสนอผลงาน และพัฒนากระบวนการคิดโดยเฉพาะการคิดขั้นสูงอย่างเต็มประสิทธิภาพ

2) ผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพรูปแบบพบว่า

2.1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบภาระงานเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มี 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ขั้นที่ 1 กำหนดประเด็นการเรียนรู้ (Set the Issues : S) ขั้นที่ 2 กระตุ้นสร้างเสริมแรงบันดาลใจ (Engage & Inspire : E) ขั้นที่ 3 สำรวจและค้นหา (Explore : E) ขั้นที่ 4 ลงมือปฏิบัติ (Act : A) ขั้นที่ 5 นำเสนอ (Present : P) และขั้นที่ 6 ประเมินผลร่วมกัน (Assess & Feedback : A) 4) การวัดและประเมินผล 5) เงื่อนไขสำคัญในการนำรูปแบบไปใช้ให้ประสบความสำเร็จ

2.2) ผลการประเมินความเหมาะสมของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 2 แสดงผลการหาค่าความเหมาะสมของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ

เครื่องมือ	$\bar{X}$	S.D	การแปลผล
รูปแบบการจัดการเรียนรู้	4.63	0.21	มากที่สุด
คู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้	4.61	0.30	มากที่สุด
แผนการจัดการเรียนรู้	4.62	0.25	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ความเหมาะสมของเครื่องมือมีค่าอยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 3 รายการ

2.3) ดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.71 คิดเป็นร้อยละ 71 ดัง

ตารางที่ 3 แสดงผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของรูปแบบ

จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนน		ดัชนีประสิทธิผล
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	
24	40	321	700	0.71

จากตารางที่ 3 พบว่าค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบ มีค่าเท่ากับ 0.71 แสดงว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดขั้นสูงเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 71

3) ผลการใช้รูปแบบ พบว่า

3.1 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการคิดขั้นสูง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้น นำเสนอ ดัง ตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบสมรรถนะการคิดขั้นสูง ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ด้าน	$\bar{X}$	SD.	SE.	t	df	p
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ก่อนเรียน	2.39	0.58	0.12	23	.000***
	หลังเรียน	3.70	0.58	0.12	23	



ด้าน		$\bar{X}$	SD.	SE.	t	df	p
การคิดเชิงระบบ	ก่อนเรียน	2.40	0.56	0.11	8.10	23	.000***
	หลังเรียน	3.15	0.42	0.09		23	
การคิดสร้างสรรค์	ก่อนเรียน	2.43	0.58	0.11	14.38	23	.000***
	หลังเรียน	3.56	0.52	0.11		23	
การคิดแก้ปัญหา	ก่อนเรียน	2.27	0.59	0.11	8.84	23	.000***
	หลังเรียน	3.42	0.60	0.13		23	

* $p < .001$

จากตารางที่ 4 พบว่า สมรรถนะการคิดขั้นสูงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้นสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ($t = 14.38$, $p < .001$) ทักษะการคิดเชิงระบบ ($t = 11.99$, $p < .001$) ทักษะการคิดแก้ปัญหา ($t = 8.84$, $p < .001$) และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ($t = 8.10$, $p < .001$) เรียงจากมากไปน้อยตามลำดับ

3.2 ผลการประเมินประสบการณ์เฟลวิน (Flow Experience) มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้

ตารางที่ 5 การประเมินประสบการณ์เฟลวินของนักเรียน

ด้าน	$\bar{X}$	S.D	การแปลผล
1. ฉันรู้สึกว่าได้ควบคุมสิ่งที่ฉันกำลังทำอยู่ระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้	4.04	0.62	มาก
2. ฉันจดจ่อกับกิจกรรมนี้มาก	4.42	0.58	มาก
3. ฉันพบว่ากิจกรรมนี้มีความสนุกสนาน	4.67	0.48	มากที่สุด
4. ฉันรู้สึกหมกมุ่นกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.17	0.76	มาก
5. ฉันพบว่ากิจกรรมเป็นที่น่าสนใจ	4.25	0.84	มาก
6. ในระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้เวลาดูเหมือนจะผ่านไปอย่างรวดเร็ว	4.71	0.46	มากที่สุด
7. กิจกรรมนี้กระตุ้นความอยากรู้ของฉัน	4.75	0.44	มากที่สุด
8. ฉันรู้ว่าการกระทำใดถูกต้องจากกิจกรรมการเรียนรู้	4.58	0.58	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.25	0.29	มาก

จากตารางที่ 5 พบว่าการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ SEEAPA ส่งผลให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ที่ดี (Flow experience) ในระดับมาก สามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้พร้อมกับความรู้สึกสนุกสนานโดยเฉพาะการที่กิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นความอยากรู้และทำให้เวลาผ่านไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งบ่งบอกถึงความสำเร็จในการสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่น่าสนใจและมีความหมายสำหรับนักเรียน

อภิปรายผล

1) ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 1 พบว่า การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบภาระงานเป็นฐาน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการคิดขั้นสูง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด สาเหตุจากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นจึงนำมากำหนดเป็นองค์ประกอบของรูปแบบทั้ง 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4) การวัดและประเมินผล 5) เงื่อนไขสำคัญในการนำรูปแบบไปใช้ให้ประสบความสำเร็จ ซึ่งองค์ประกอบและรายละเอียดต่าง ๆ มีความครอบคลุมต่อการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง และมีความสอดคล้องกับ ทิศนา ขัมมณี (2560) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่ครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญ และมีแผนการเรียนรู้ที่เป็นระเบียบช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปตามหลักการหรือแนวคิดที่ถักยัดถือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นแต่ละขั้นตอนได้ใช้สื่อการจัดการเรียนการสอนอย่างมีระเบียบ เช่น โค้ดดิ้ง วัสดุ อุปกรณ์การเรียนรู้ ระบบอินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่าง ๆ เพื่อให้สร้างความสะดวกในการทำงาน นอกจากนี้ ยังมีการจัดทำคู่มือประกอบการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผ่านการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ (ปริยาดา ทะพิงค์แก, 2565) เพื่อให้มั่นใจว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้มีคุณภาพ นอกจากนี้ ยังได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปทดลองนำร่องกับนักเรียนที่เป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาความน่าจะเป็นว่าการนำรูปแบบไปใช้จริงจะสามารถพัฒนาผู้เรียนได้จริง โดยมีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.71 คิดเป็นร้อยละ 71 ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ทำให้มั่นใจว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ได้จริง การออกแบบกิจกรรมของแต่ละหน่วยการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะที่หลากหลายทักษะ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดเชิงระบบ การคิดสร้างสรรค์ และ การคิดแก้ปัญหา พร้อมทั้งใช้เทคโนโลยีช่วยในการนำเสนอผลงาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านขั้นตอนการดำเนินการออกแบบและพัฒนาอย่างเป็นระบบและได้รับการทดสอบว่ามีประสิทธิภาพ สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายเฉพาะของรูปแบบนั้น (Joyce and well, 2000; ทิศนา ขัมมณี, 2561)

2) ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 2 พบว่า การสร้างและตรวจสอบคุณภาพรูปแบบ ค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น มีค่าเท่ากับ 0.71 คิดเป็นร้อยละ 71 ที่เป็นอย่างนี้เพราะว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้ออกแบบไว้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้เน้นกิจกรรมการเรียนรู้ได้เชื่อมโยงทักษะกระบวนการประสบการณ์ โดยรูปแบบมี 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ขั้นที่ 1 กำหนดประเด็นการเรียนรู้ ขั้นที่ 2 กระตุ้นสร้างเสริมแรงบันดาลใจ ขั้นที่ 3 สำรวจและค้นหา ขั้นที่ 4 ลงมือปฏิบัติ ขั้นที่ 5 นำเสนอ และขั้นที่ 6 ประเมินผลร่วมชื่นชมผลงาน 4) การวัดและประเมินผล 5) เงื่อนไขสำคัญในการนำรูปแบบไปใช้ให้ประสบความสำเร็จ โดยกิจกรรมการเรียนรู้ได้เชื่อมโยงทักษะกระบวนการ ประสบการณ์ทักษะเดิมของผู้เรียนตามลำดับเนื้อหาไปยังเนื้อหาใหม่ มีการทำกิจกรรมเดี่ยวและกลุ่ม หากเป็นกิจกรรมแบบกลุ่ม จะแบ่งกลุ่มละ 3-4 คน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของกิจกรรมแล้วนำมารวมกลุ่มกันเพื่อทำใบงาน กิจกรรม ซึ่งไม่ละเมิดสิทธิหรือก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้เรียน โดย

มีจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสม ใช้เวลาครั้งละ 1 ชั่วโมง ประกอบด้วยมาตรฐานการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ความคิดรวบยอด สารการเรียนรู้แกนกลาง กระบวนการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลรวมไปถึงสื่อวัสดุและอุปกรณ์การเรียนรู้ สอดคล้องกับจอยส์และเวลล์ (Joyce and Weil 2004) กล่าวถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ ประกอบด้วยแนวคิดและหลักการของรูปแบบ วัดจุดประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาหรือสาระการเรียนรู้ที่ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล สอดคล้องกับ Drenoyianni & Kourtis (2022) การเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นทางสังคม และการทำงานร่วมกับผู้อื่น การสร้างความรู้ที่ผ่านจากการสื่อสาร การทำกิจกรรมร่วมกันและการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น การสร้างสภาพแวดล้อมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันของแต่ละบุคคล สอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561) และ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2564) การเรียนรู้ตามสภาพจริงจะต้องให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้ในเนื้อหาวิชากับผู้สอนหรือกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในประเด็นต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น

3) ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 3 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น มีผลของสมรรถนะการคิดขั้นสูงจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมีผลให้ผู้เรียนมีสมรรถนะการคิดขั้นสูงเพิ่มขึ้น ดังนี้ (1) ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบภาระงานเป็นฐาน เป็นกิจกรรมที่มีการกำหนดปัญหาหรือสถานการณ์ เพื่อฝึกให้นักเรียนเข้าใจเหตุและผลของปัญหา วางแผนการแก้ปัญหาโดยรวม ข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ดำเนินการแก้ไขปัญหตามแผนที่วางไว้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน (2) ด้านการคิดเชิงระบบ อาจเป็นเพราะนักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดที่มองเห็นภาพรวมโครงสร้างทั้งหมดที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กันเป็นหนึ่งเดียวกันอย่างเป็นระบบ ภายใต้บริบทหรือปัจจัยของสิ่งแวดล้อมที่เกิดสถานการณ์นั้น ๆ รับรู้รากเหง้าของสถานการณ์และปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นั้น ๆ จนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในสถานการณ์นั้น นำไปสู่กระบวนการออกแบบระบบ เปรียบเทียบแบบจำลองความคิด ทำนายผลลัพธ์ ประเมินระบบได้ (3) ด้านการคิดสร้างสรรค์ อาจเกิดจากการที่นักเรียนได้ พัฒนาต่อยอดความคิดเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างทางเลือกที่มีประสิทธิภาพ หรือการแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ มีกิจกรรมที่ฝึกการคิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์ เพื่อให้ได้สิ่งใหม่ที่ดีกว่าเดิม มีประโยชน์มากกว่าเดิม และมีคุณค่าต่อตนเอง ผู้อื่น และ (4) ด้านการคิดแก้ปัญหา อาจเป็นเพราะกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิด พิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล มีจุดประสงค์เพื่อตัดสินใจสิ่งใดควรเชื่อหรือควรกระทำ โดยมีหลักฐานสนับสนุนซึ่งเป็นผลมาจากการตีความ ประเมินวิเคราะห์ สรุปความ และอธิบายตามหลักฐาน แนวคิด วิธีการกฎเกณฑ์ หรือบริบทต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับข้อมูลที่รวบรวมหรือข้อมูลจากการสังเกต ประสพการณ์ การใช้เหตุผล การสะท้อนคิด การสื่อสาร และการโต้แย้ง นำไปพิจารณาร่วมกับข้อมูลด้านอื่น ๆ เช่น ความเหมาะสมของเหตุและผล (อุมาภรณ์ บุญกระจ่าง, 2562; ศุภพงษ์ ศิริมัย, 2562; กนิษฐา พูลลาภ, 2563) และอันเกิดจากสถานการณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้เป็นสถานการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ได้ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะเริ่มต้นจากให้นักเรียนได้ทดลองคิดออกแบบวางแผนการแก้ปัญหาด้วยตนเองก่อน

แล้วจึงนำไปอภิปรายร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่ม ซึ่งจะทำให้เกิดข้อมูลที่มีความหลากหลาย และมีเหตุผล ส่งผลให้นักเรียนเมื่อเกิดปัญหาจะพยายามหาเหตุผลจากหลักการที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้แก้ไขปัญหา ทำให้เกิดการค้นคว้า การรวบรวมข้อมูลประกอบการตัดสินใจ ซึ่งถือว่าเป็นทักษะที่สำคัญของการสอนที่พัฒนาระบวนการคิด และรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก โดยเฉพาะด้านการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และความรู้สึกมีแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ ซึ่งบ่งบอกถึงความสำเร็จในการสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่น่าสนใจและมีประสิทธิภาพสำหรับนักเรียน และยังส่งผลให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ที่ดี (Flow Experience) ในระดับมาก โดยเฉพาะการที่กิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นความอยากรู้และทำให้เวลาผ่านไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งบ่งบอกถึงความสำเร็จในการสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่น่าสนใจและมีความหมายสำหรับนักเรียน (Sung, Hwang & Yen, 2015)

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

- 1) การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักเรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่มีความหมาย ทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสร้างสรรค์สิ่งใหม่
- 2) การกระตุ้นความสนใจและแรงบันดาลใจ การใช้ขั้นตอนการกระตุ้นสร้างแรงบันดาลใจในกระบวนการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนมีความสนใจและมีแรงบันดาลใจในการเรียนรู้มากขึ้น
- 3) การส่งเสริมการทำงานร่วมกัน การทำงานเป็นทีมในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน การสื่อสาร และการแก้ปัญหาร่วมกัน
- 4) การเพิ่มสมรรถนะการคิดขั้นสูง การใช้การสืบค้นและการลงมือปฏิบัติช่วยให้นักเรียนพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหา และการคิดสร้างสรรค์
- 5) การประเมินผลและการชื่นชมผลงาน การมีขั้นตอนการประเมินผลร่วมกับการชื่นชมผลงาน ช่วยให้นักเรียนได้รับข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ และเพิ่มความมั่นใจในการสร้างสรรค์ผลงาน
- 6) การประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง นักเรียนสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนรู้ ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาและการทำงานในชีวิตจริงได้
- 7) การพัฒนาบทบาทครู ครูมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนและชี้แนะนักเรียนในกระบวนการเรียนรู้ ทำให้การสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

- 1) ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 1 พบว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณตามแนวการจัดการเรียนรู้แบบภาระงานเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ช่วยส่งเสริมสมรรถนะการคิดขั้นสูงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรดำเนินการ ดังนี้

1.1) ส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการมีส่วนร่วมของนักเรียนในกิจกรรมที่มีความหมายและสอดคล้องกับบริบทของท้องถิ่น

1.2) จัดทำคู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพเพื่อให้ นักการศึกษาสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 2 พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับมากและมี ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.71 ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรดำเนินการ ดังนี้

2.1) นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ในสถาบันการศึกษาต่างๆ เพื่อประเมินและปรับปรุง รูปแบบให้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนในแต่ละพื้นที่จัดการฝึกอบรมครูและบุคลากรทางการศึกษาเกี่ยวกับการ ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสอน

3) ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 3 พบว่า ผู้เรียนมีสมรรถนะการคิดขั้นสูงสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ 0.05 และมีระดับความพึงพอใจและประสบการณ์ความเพลิดเพลินต่อการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการ เรียนรู้อยู่ในระดับมาก ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรดำเนินการ ดังนี้

3.1) ส่งเสริมการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ในการสอนวิชาวิทยาการคำนวณและวิชา อื่น ๆ ที่เน้นการพัฒนาสมรรถนะการคิดขั้นสูง

3.2) สนับสนุนการวิจัยเพิ่มเติมเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

งานวิจัยนี้ได้ข้อค้นพบ (องค์ความรู้) ที่สำคัญ คือ การจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ช่วยพัฒนาสมรรถนะ การคิดขั้นสูงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการสอนวิชาต่างๆ โดยควรให้ ความสำคัญกับการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมและความคิดสร้างสรรค์ สำหรับ ประเด็นในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำวิจัยในประเด็นเกี่ยวกับการปรับปรุงและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการคิดขั้นสูงในระดับการศึกษาที่สูงขึ้น เช่น มัธยมศึกษาและอุดมศึกษา เพื่อเตรียมความ พร้อมให้นักเรียนสามารถเผชิญกับความท้าทายและการเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

- กนกทิพย์ ปิ่นแก้ว และ ทรงศักดิ์ สงวนสัตย์. (2562). การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยการจัดการเรียนรู้แบบ ผสมผสานร่วมกับการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานของนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบุญเกษม. *วารสารการประชุมวิชาการวิจัยระดับชาติครั้งที่ 21*, 562-572.
- กมลวรรณ ทับโพน. (2561). *การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3* (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- เกศแก้ว นาทองคำ. (2565). *ผลการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย* (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- จิรา ธีรญาณนธ์. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่องระบบนิเวศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นฐาน (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- เจ๊ะแม อ., โมพันธ์ ณ., & แวดราแม ม. (2018). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่มีต่อความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *Princess of Naradhiwas University Journal of Humanities and Social Sciences*, 5(1), 11–23.
- พิสิฐศักดิ์ ดวงพรหม. (2563). รายงานการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (KSP-PLC-Nation). เชียงใหม่ : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่เขต 6.
- พิสิฐศักดิ์ ดวงพรหม. (2567). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบภาระงานเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและกระบวนการคิดขั้นสูงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 รายวิชา วิทยาศาสตร์สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ). *วารสารครุศาสตร์ ราชภัฏเชียงใหม่*, 3(1), 37-52.
- มงคล เรียงณรงค์และ ลัดดา ศิลาน้อย. (2559). การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการ สอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชา ส 21103 สังคมศึกษา 2. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 38(4), 141-148.
- วิริยะ ฤชชัยพาณิชย์ และวรรณณ นิมิตรพงษ์กุล. (2562). *สอนสร้างสรรค์ เรียนสนุกยุค 4.0*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ด. ยูเคชั่น.
- วิโรจน์ เอี่ยมเจริญ และอภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ. (2560). *คู่มือครูวิชาสังคมศึกษาและวัฒนธรรมภูมิศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: บริษัทอักษรเจริญทัศน์ อจท.
- ศุภพงศ์ พิพัฒน์. (2562). การสอนแนวทางการเรียนรู้จากงานสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนประถมศึกษา (วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี . (2561). *คู่มือการใช้หลักสูตรสาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ครูสภา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สัพพัญญู สุขพิระวัฒนกุลและคณะ. (2564). ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร. *วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ.*,13(2), 89-99.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2564). (ร่าง) *กรอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ... ซึ่งมีลักษณะเป็นหลักสูตรฐานสมรรถนะ (Competency based Curriculum)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2559). *สรุปสาระสำคัญแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสอง พ.ศ. 2560-2564*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติสำนักนายกรัฐมนตรี.

- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2563). *หนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรม*. ค้นเมื่อ 3 เมษายน 2567, จาก <https://www.ksp.or.th/>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.
- Bonwell, C. C. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. Washington, DC: George Washington University, School of Education and Human Development.
- Brookhart, S. M. (2010). *How to assess higher-order thinking skills in your classroom*. Alexandria, VA: ASCD.
- Bruner, J. S. (1961). *The process of education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Burke, B. (2014). *Gamify: How gamification motivates people to do extraordinary things*. Brookline: Bibliomotion.
- Bybee, R. W. (1987). *Science education and the science of education*. Science Education for Nonmajors, Washington, D.C.: NSTA Press.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. New York: Macmillan.
- Drenoyianni, H., & Kourtis, P. (2022). Investigating the development of higher order thinking in an elementary classroom: Results from a mixed methods study. *Education 3-13*, 50(8), 1-15.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model. *The Science Teacher*, 70(6), 56-59.
- Fedler, F., & Brent, D. H. (1996). *Active learning: Strategies for the college classroom*. Fort Worth, TX: Harcourt Brace College Publishers.
- Gillies, R. M. (2023). Using cooperative learning to enhance students' learning and engagement during inquiry-based science. *Education Sciences*, 13(12), 1242.
- Joyce, B., & Weil, M., & Calhoun, E. (2004). *Models of teaching*. (7th ed.). Boston: Pearson Education.
- Karplus, R., & Thier, H. D. (1967). *A new look at elementary school science*. Chicago: Rand McNally.
- Meyers, C., & Jones, T. B. (1993). *Promoting active learning: Strategies for the college classroom*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Nunan, D. (1989). *Designing tasks for the communicative classroom*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Prabhu, N. S. (1987). *Second language pedagogy*. Oxford: Oxford University Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Willis, J. (2007). *Doing Task-based Teaching*. Oxford: Oxford University Press.